 35 Pages

 125 S.P

خطوات



الوصفية

هندسة التصميم الميكانيكي & الميكانيك العام

إعداد الطالب : هيثم الزّويّد مع الفريق الكريات الحمراء

#VivaRBCs
فريق الكريات الحمراء التطوعي

السنة الأولى

RBCs HAMAK

أولاً :

1)- في جميع المسائل يكون لدينا مستويان إسقاط رئيسيان الأول والثاني .

2)- أما المستويات الباقية فهي مستويات مساعدة مثال : مستوي الإسقاط المساعد الرابع $(x_{1,4})$

3)- أي نقطة يكون مسقطاها على خط تداعي واحد .

4)- خط التداعي : هو خط مرسوم من أحد المساقط على خط الأرض ويكون عمودي على خط الأرض .

5)- خط الأثر المستوي : هو نقاط تقاطعه مع مستويات الإسقاط وهو عبارة عن مستقيم واقع في مستوي الإسقاط ومستقيم آخر واقع في مستوي الإسقاط الآخر وتكون الخطوط الأثر متقاطعة في نقطة واقعة على خط الأرض

6)- نقاط الأثر : هي نقاط تقاطع المستقيم مع مستويات الإسقاط

7)- عند ذكر أن الشكل الهندسي " مربع " مثلاً واقع في مستوي الإسقاط عندها يكون مسقطه الآخر واقع على خط الأرض وشكله الحقيقي هو شكله في المستوي الواقع فيه .

إذا كان الشكل واقع في مستوي غير مستويات الإسقاط نقوم بالتدوير .

المسائل :

مسألة أولى :

لدينا المستوي α علم خطا أثره الأول والزاوية المحصورة بين خطي الأثر هي (60°)

والمستوي β : لدينا المستقيم $E(e_1, e_2)$ ينتمي للمستوي β وهو نازل ثاني .

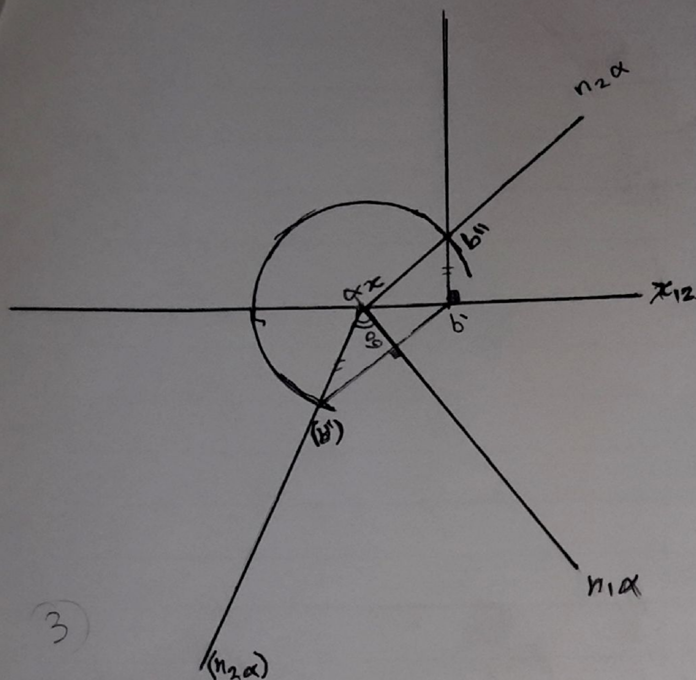
والمطلوب : 1)- أوجد خط الأثر الثاني للمستوي α

2)- أوجد خطي أثر المستوي β .

3)- أوجد الفصل المشترك .

4)- أوجد زاوية ميل الفصل المشترك مع مستوي الإسقاط الأول .

5)- أوجد زاوية الثنائية بين α و β .



حل الطلب الأول :

عند التذكر بوجود زاوية بين خطي الأثر عندها نقوم بالتدوير كمايلي :

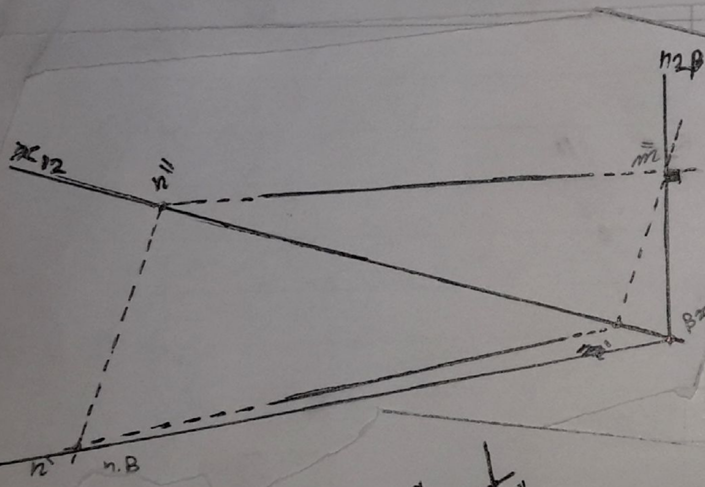
1. نرسم (n_2^α) بحيث يصنع مع n_1^α الزاوية المفروضة أي $60°$ ونعين عليه النقطة (b'') كيفية - أين ما أردنا ، بحيث (b'') تقع على (n_2^α)
2. نرسم من (b'') عمود على n_1^α حتى يقطع x_{12} في b'

نرسم من b' خط تداعي .

نرسم دائرة مركزها αx ونصف قطرها [$\alpha x (b'')$]

فرسم الدائرة حتى تقطع خط التداعي في b'' .

b'' نصلها بـ αx فينتج لدينا n_2^α .



حل الطلب الثاني :

1) نوجد نقاط أثر المستقيم وفق مايلي :

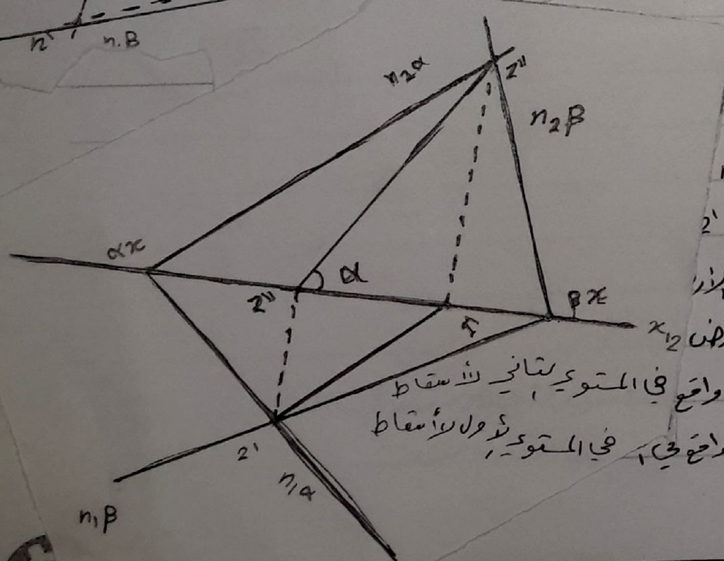
أ) نمدد e_1 حتى يقطع خط الأرض وكذلك e_2 .

ب) نمدد e_2 حتى يقطع خط الأرض وكذلك e_2 .

ج) نرسم خطوط تداعي من خط الأرض .

تقطع الامتدادات في نقاط هي نقاط الأثر .

نرسم من m'' عمود على امتداد e_2 حتى يقطع خط الأرض ويكون ذلك n_2^β يقطع خط الأرض βx نصل βx بـ n' يكون ذلك n_1^β .



حل الطلب الثالث :

لإيجاد الفصل المشترك نرسم خطوط n_1^β و n_2^β و n_1^α و n_2^α على نفس الرسمة فنجد أنهم متقاطعون في نقطتين "1 و '2

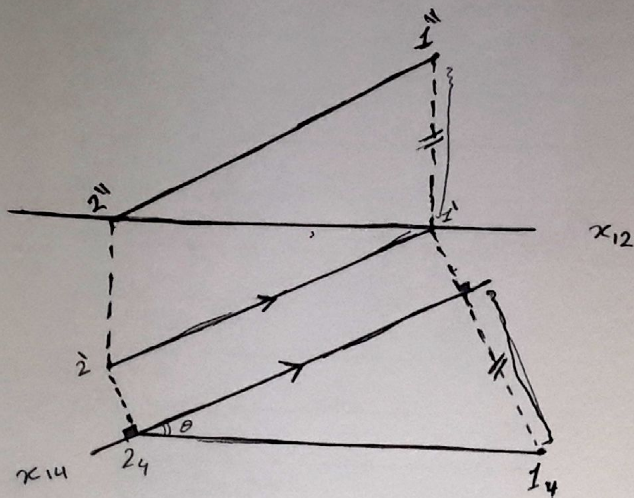
وبما أن ... واقعة على خط الأثر تكون ... واقعة على خط الأرض

وبما أن ... واقعة على خط الأثر تكون ... واقعة على خط الأرض

فصل ... ويكون هذا المسقط الثاني للفصل المشترك الذي واقع في المستوي الثاني للاسقاط

فصل ويكون هذا المسقط الأول للفصل المشترك الذي واقع في المستوي الأول للاسقاط





(7)

حل المطلب الرابع:

عند ذكر زاوية ميل مع مستوي الإسقاط يلزمنا مستوي مساعد يوازي مسقط ذلك المستقيم "أي نجد الطول الحقيقي".

نرسم المستوي $x_{1,4}$ يوازي المسقط الأول للفصل المشترك ((لأننا نريد الزاوية مع المستوي الأول للإسقاط بينما نأخذ مستوي مساعد يوازي المسقط الثاني للفصل إذا كان نريد زاوية الميل مع مستوي الإسقاط الثاني)).

نرسم من $1'$ ، $2'$ خطوط تداعي على $x_{1,4}$ ثم نعين عليها الأبعاد
بعد $1''$ عن خط الأرض = بعد 1_4 عن $x_{1,4}$
بعد $2''$ عن خط الأرض = بعد 2_4 عن $x_{1,4}$

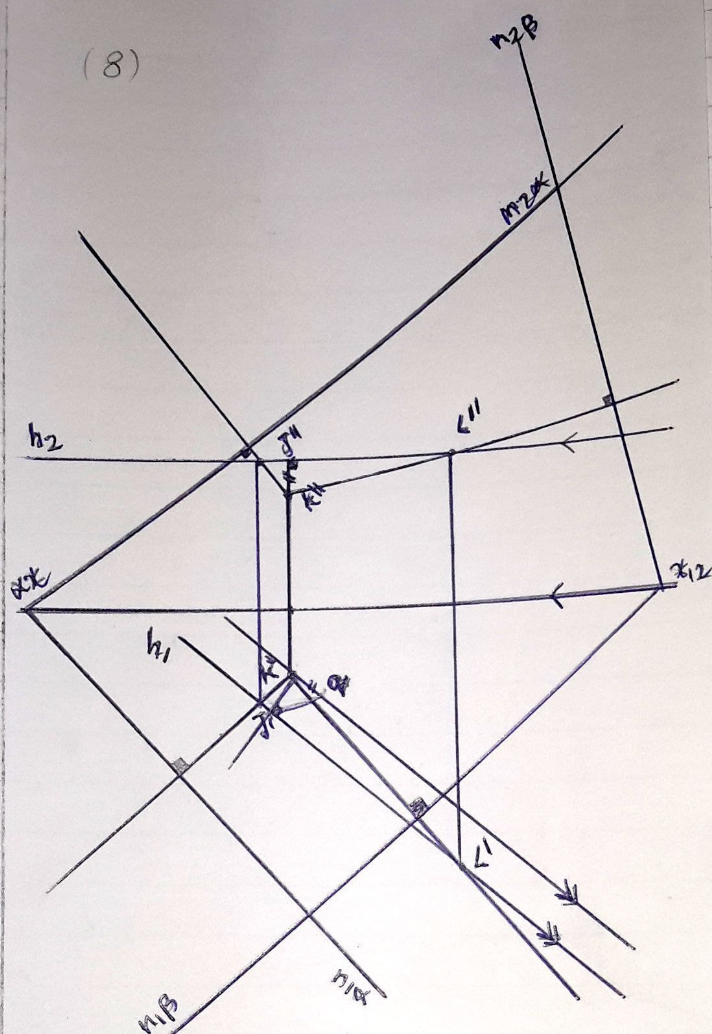
نصل 1_4 مع 2_4 ينتج لدينا المسقط الرابع (طوله يساوي الطول الحقيقي).
وتكون زاوية ميله θ حقيقية هي زاوية الميل المطلوبة.

حل المطلب الخامس:

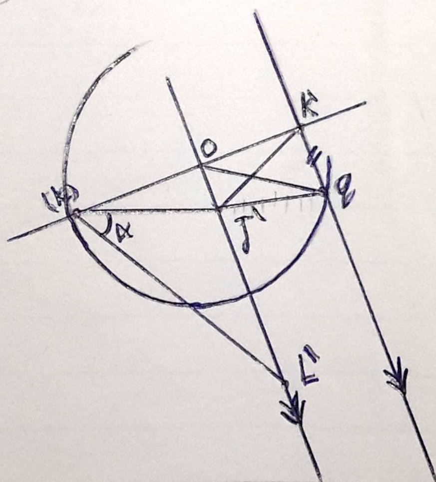
نختار نقطة كيفية K' و K'' ((واقعتان على خط تداعي واحد))
نرسم من K' عامود على n_1^α و n_1^β
نرسم من K'' عامود على n_2^α و n_2^β
نرسم مستقيم يوازي خط الأرض في مستوي الإسقاط الثاني يقطع العامودان المرسومان من K'' في L'' ، J'' :
نرسم من L'' خط تداعي يقطع العامود الأول في L'
ونرسم من J'' خط تداعي يقطع العامود الثاني في J'
نصل J' L' فيكون h_1
نرسم عمود من K'' على h_2 يساوي البعد (//)
نرسم موازٍ لـ h_1 من K' ونعين عليه البعد (//)
نرسم من K' عمود على h_1 تقطع h_1 في نقطة تضلع مع البعد (//)
نرسم دائرة مركزها نقطة التقاطع ونصف قطرها (oq) تقطع العمود في (K) نصل (K) بـ J' ، L' ليتشكل الزاوية α فتكون زاوية ثنائية هي $\beta = 180 - \alpha$
وهو المطلوب



(8)



8



المسألة الثانية : دورة (2009 - 2010)

لدينا المستوي المتكرد α (n_1^α , n_2^α) علم منه خط أثره الأول n_1^α والزاوية المحصورة بينه وبين المستوي الأول للإسقاط تساوي $45°$ ولدينا النقطة $O(O_1 , O_2)$ الواقعة في مستوي الإسقاط الأول والمطلوب.

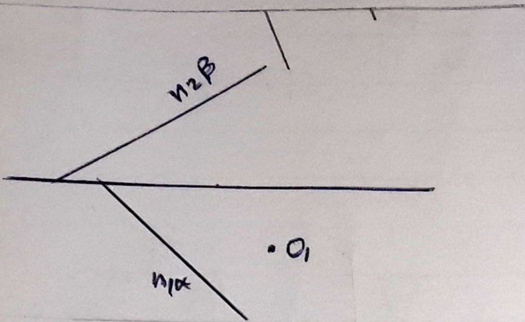
إنشاء خط الأثر الثاني للمستوي α .

إنشاء مثلث متساوي الأضلاع (ABC) واقع في مستوي الإسقاط الأول P_1 والنقطة (O) مركز ثقله وأحد ارتفاعاته عمودي على n_1^α والرأس المتعلق بهذا الارتفاع يقع على n_1^α .

إنشاء هرم مائل قاعدته المثلث (ABC) ويبعد رأسه $S(S_1 , S_2)$ عن مستوي الإسقاط الأول بمقدار [8 cm] وعلم مسقطه الأول S_1

إيجاد خط الأثر الأول n_1^β للمستوي β العامودي على مستوي الإسقاط الثاني P_2

إيجاد الشكل الحقيقي للمقطع الناتج عن قطع الهرم للمستوي β .



حل الطلب الأول :

عندما يذكر زاوية محصورة بين خط أثر ومستوي إسقاط نتبع

1)- نرسم مستوي مساعد عمودي على n_1^α وليكن $x_{1,4}$

2)- بما أنه ذكر أن المستوي متكئ لذلك الرسم يكون على اليمين

3)- نرسم مستقيم يميل بزاوية $45°$ على $x_{1,4}$ ليكون هذا n_4^α

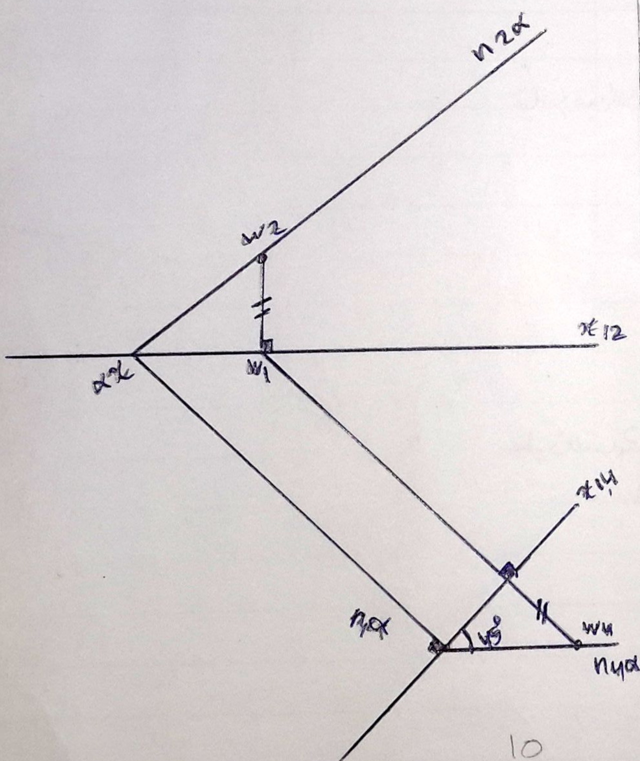
4)- نعين نقطة كيفية W_4 على n_4^α

5)- نرسم من W_4 حتى $x_{1,2}$ موازٍ لـ n_1^α وتلك النقطة W_1

6)- نرسم من نقطة التقاطع مع $x_{1,2}$ خط تداعي من W_1 .

7)- نعين بعد W_4 عن $x_{1,4}$ على خط تداعي W_1 و

8)- نصل W_2 بـ αx (نقطة تقاطع خط الأثر مع خط الأرض) وذلك يكون n_2^α .



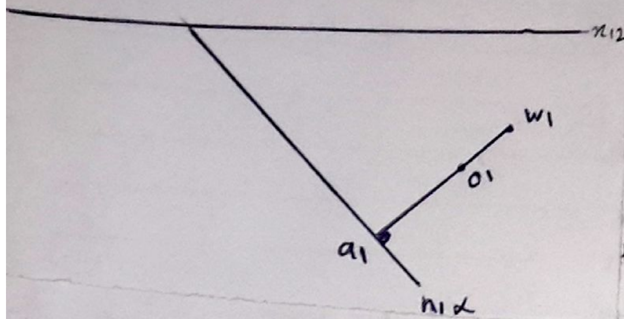


حل الطلب الثاني :

لإنشاء المثلث نتبع مايلي :

لقد ذكر أن المثلث واقع في P_1 أي هو الشكل الحقيقي .

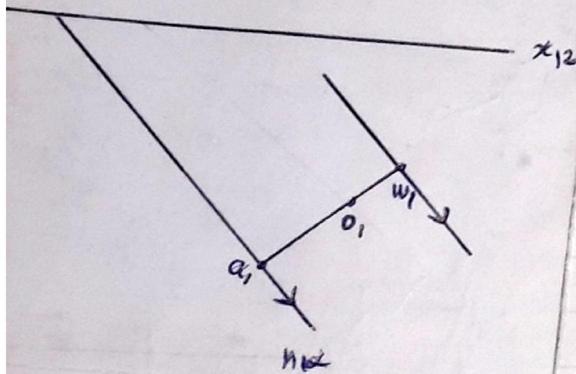
بما أنه ذكر أن O_1 مركز ثقله وأحد ارتفاعاته عمودي على n_1^{α} لذلك نرسم من O_1 عامودي على n_1^{α} ونقطة التقاطع هي أحد رؤوسه وليكن a_1



بما أن O_1 مركز ثقله ⟸ يقسم ارتفاعه بنسبة $\frac{1}{3}$ حتى الضلع و $\frac{2}{3}$ حتى رأس المثلث لذلك نقيس الطول O_1a_1 ونرسم

$$a_1O_1 = 2O_1W_1$$

نرسم من W_1 مواز لـ n_1^{α} لأن a_1W_1 ارتفاع وعمودي على الضلع وخط الأثر أي n_1^{α} يوازي الضلع .



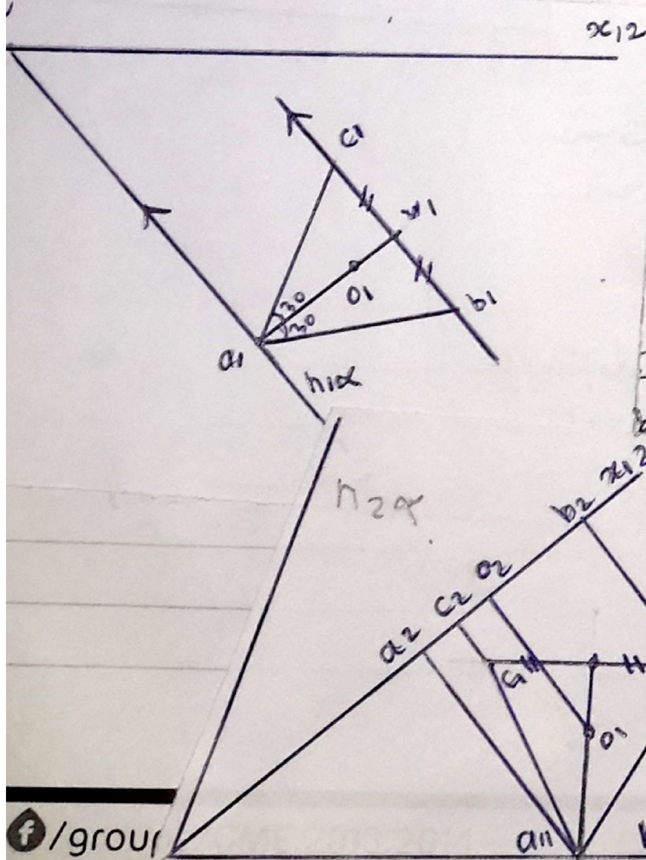
نقيس الارتفاع a_1W_1 (لأنه طول حقيقي) فيكون طول ضلع المثلث هو $\frac{\text{الارتفاع}}{\cos 30^{\circ}}$ = طول الضلع .

فنقيس الارتفاع فيكون $a_1W_1 = 2,2\ cm$

فيكون $a_1b_1 = c_1a_1 = b_1c_1 = 2,5$

وبما أن الارتفاع هو محور في مثلث متساوي الساقين لذا على الضلع الموازي لـ n_1^{α} نقطتين واحدة على يمين W_1 و على يساره بحيث $b_1W_1 = c_1W_1 = 1,25cm$

وبذلك نكون قد انشأنا المثلث المطلوب ويكون مع مسقطه الثاني على خط الأرض لأنه واقع في مستوي الإسقاط وهكذا يصبح :





حل المطلب الثالث :

علمت لدينا S_1 لذلك نرسم من S_1 خط تداعي على $x_{1,2}$ ثم نعين 8 cm على خط التداعي من بعد خط الأرض فتلك تكون S_2 .

حل المطلب الرابع :

بما أن B عمود على P_2 لذلك نرسم من نقطة تقاطعه مع خط الأرض عمود على خط الأرض .

حل المطلب الخامس :

n_2^{β} تقطع الأحرف الجانبية المرسومة من S_2

خطوات حل المطلب الخامس :

نرسم الهرم وبعد رسمه نمدد n_2^{β} حتى تقطع الأحرف الجانبية له في النقاط 1_2 و 2_2 و 3_2 أو ("١ ، "٢ ، "٣) فنرسم من "١ و "٢ و "٣ خطوط تداعي على الأحرف الموافقة لها أي :

"١ واقعة على S_2a_2 ⟸ '١ واقعة على S_1a_1

"٢ واقعة على S_2C_2 ⟸ '٢ واقعة على S_1C_1 .

"٣ واقعة على S_2b_2 ⟸ '٣ واقعة على S_1b_1

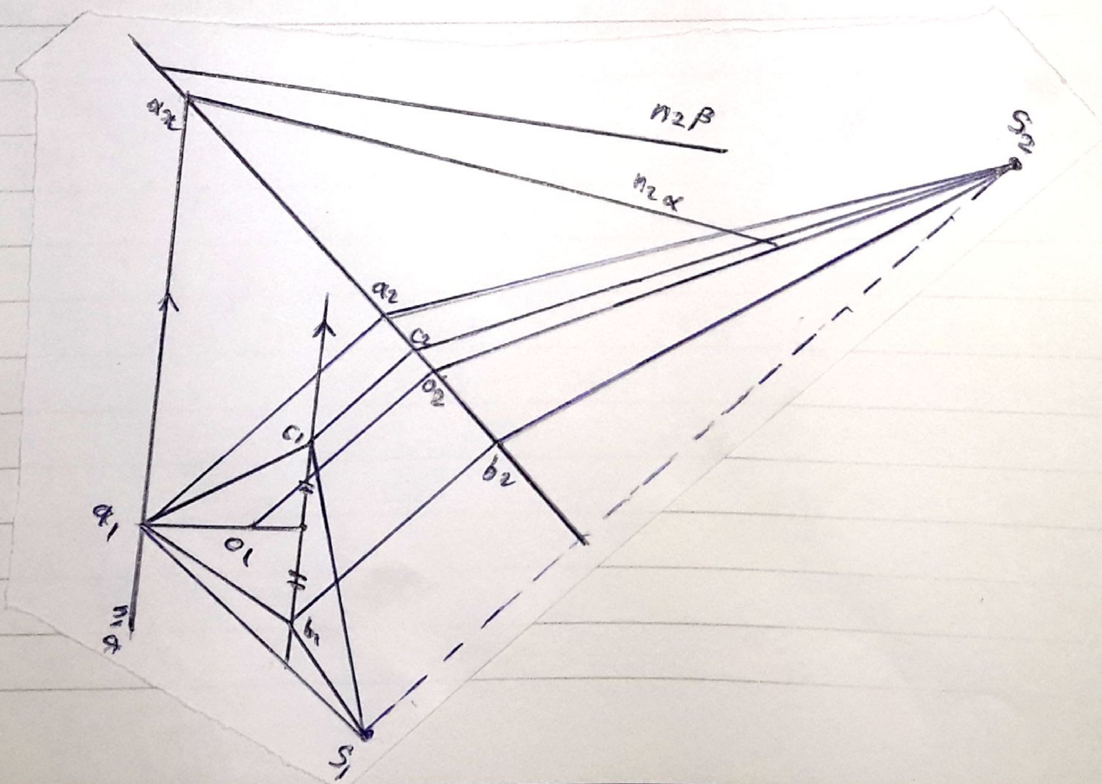
نرسم مستوى مساعد $x_{2,5}$ يوازي n_2^{β} ، نرفع من "١ و "٢ و "٣ خطوط تداعي على $x_{2,5}$ نعين الأبعاد على $x_{2,5}$ وفق ما يلي :

بعد '١ عن $x_{1,2}$ = بعد 1_5 عن $x_{1,5}$

بعد '٢ عن $x_{1,2}$ = بعد 2_5 عن $x_{1,5}$

بعد '٣ عن $x_{1,2}$ = بعد 3_5 عن $x_{1,5}$

فينتج لدينا 1_5 و 2_5 و 3_5 نصلها فينتج الشكل الحقيقي للمقطع وهو المطلوب .



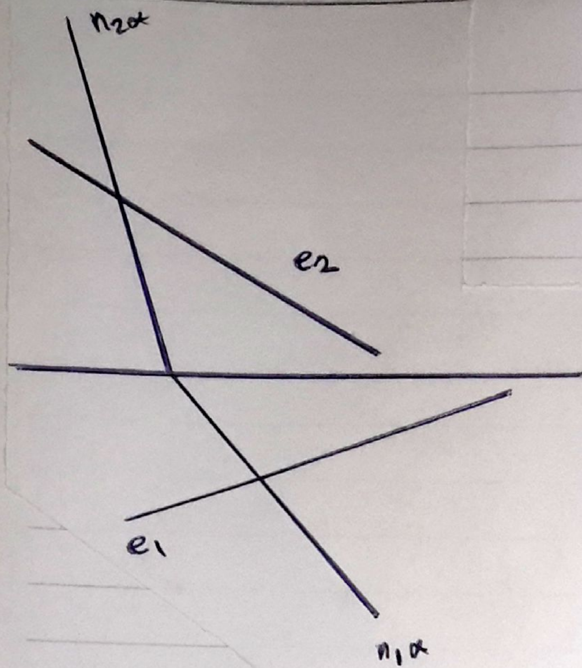




14







المسألة الثالثة: (دورة 2009 - 2010).

لدينا المستوي الشدود $\alpha(n_1^\alpha, n_2^\alpha)$ والمستقيم $e(e_1, e_2)$

والمطلوب.

1. إيجاد نقطة اختراق المستقيم (e) للمستوي (α)
2. إيجاد زاوية ميل المستقيم (e) مع المستوي (α)
3. إيجاد نقطتي أثر المستقيم (e) والبعد الحقيقي بين هاتين النقطتين.

الطلب الأول: نقطة الاختراق.

هنا المستوي مشدود لذلك ستكون إحدى مساقط نقطة الاختراق أمام المستوي ومسقطها خلفه.

على عكس المعتاد الاثنان أمام المستوي.

نمدد e_1 حتى خط الأرض ونعين عليه نقطتين 1' و 2'

2' على خط الأثر الأول فيكون مسقطها الآخر على خط الأرض.

1' على خط الأرض فيكون مسقطها على خط الأثر الثاني 2"

لكن n_2^α وخط التداعي لا يتقاطعان في المستوي الثاني للإسقاط

لذلك نمدد n_2^α حتى يتقطع خط التداعي في 1"

نصل 2" 1" وبما أنه يمثل مساقط ثانية (فحتى) لذلك

نمدده حتى يتقطع e_2 في K_2 نقطة الاختراق.

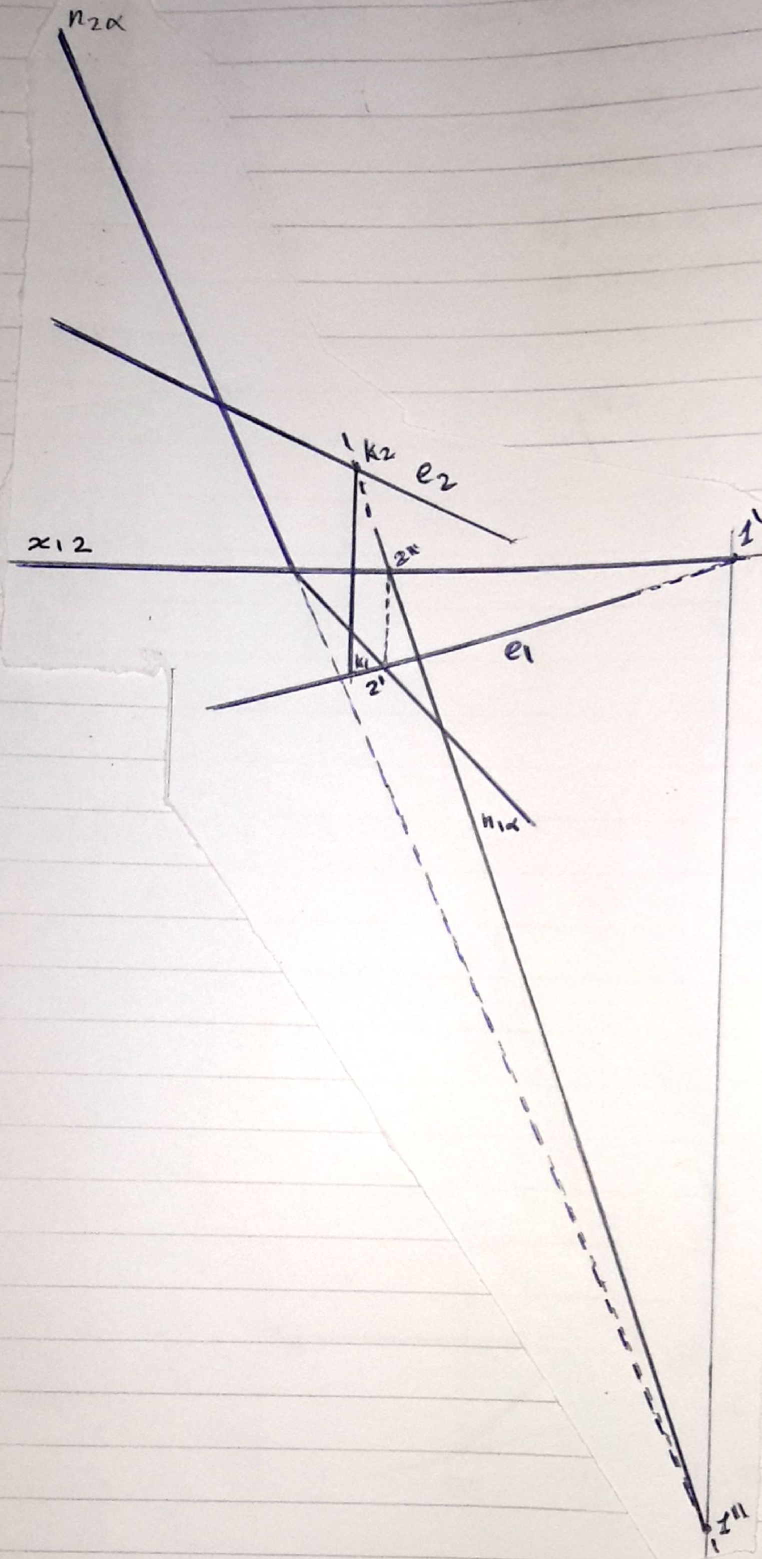
نرسم من K_2 خط تداعي يتقطع e_1 في نقطة هي K_1.

هذه الطريقة هي مستقيمات التغطية أي e_1 خط مستقيم في المسقط الأول هو 2' 1' ومسقطه الثاني هو 2" 1"

تم الحل هكذا لأنه مستوي مشدود سيما إذا طلب منكي نقوم بالطريقة العادية (بدون تحديد).






n2α
k2
e2
x12
1'
2''
e1
k1
2'
n1α
1''

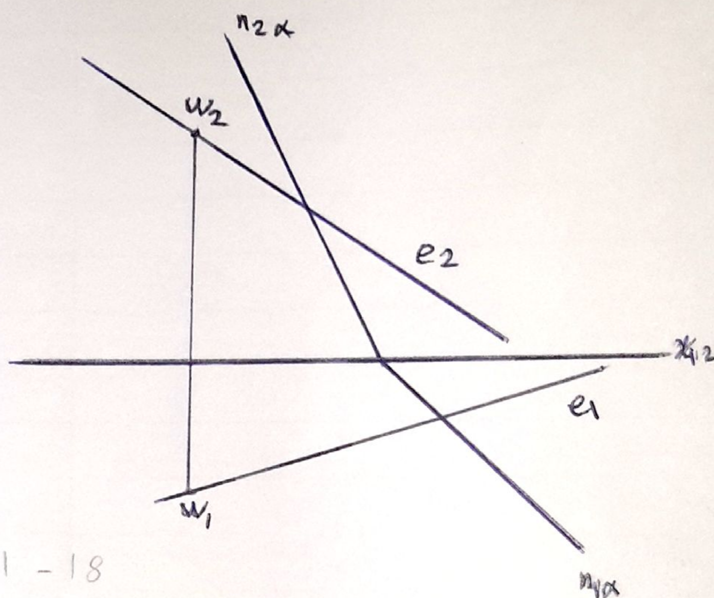


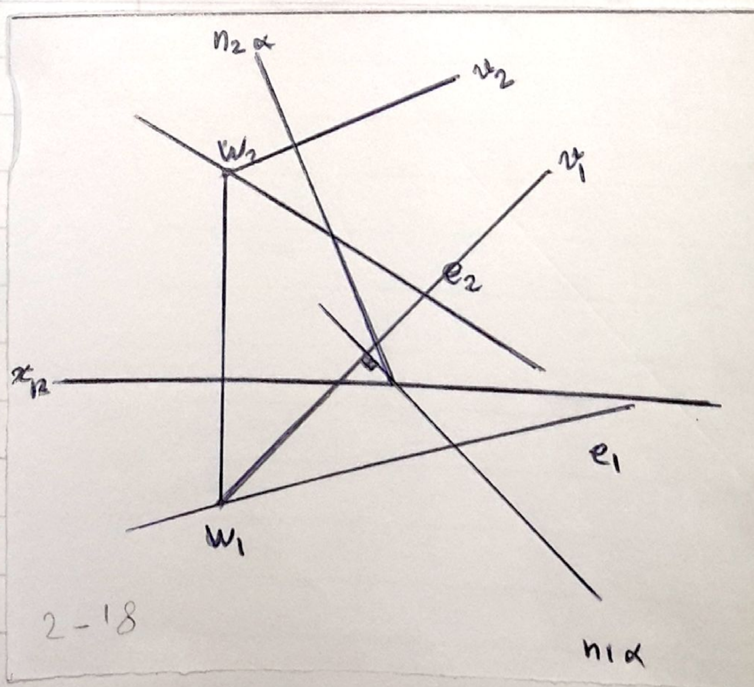
الطلب الثاني : زاوية ميل e مع α

هذا الطلب خطواته معقدة لذلك سيتم شرحه بالتفصيل

1- نمدد e_1 و e_2 لكي تتقاطعا مع الأثر n_1^α و n_2^α
2- نعين نقطة كيفية على e_2 بعد n_2^α ولتكن w_2
3- نرسم من w_2 خط تداعي على e_1 ونوجد w_1
4- نرسم من w_2 عمود على n_2^α وليكن v_2
5- نرسم من w_1 عمود على n_1^α وليكن v_1

نرسم المستقيم h_1 رئيسي يقطع e_1 و v_1 في a_1 و b_1 نرسم من a_1 خط تداعي حتى v_2 ومن b_1 نرسم خط تداعي حتى e_2، نصل a_2b_2 فنجد h_2

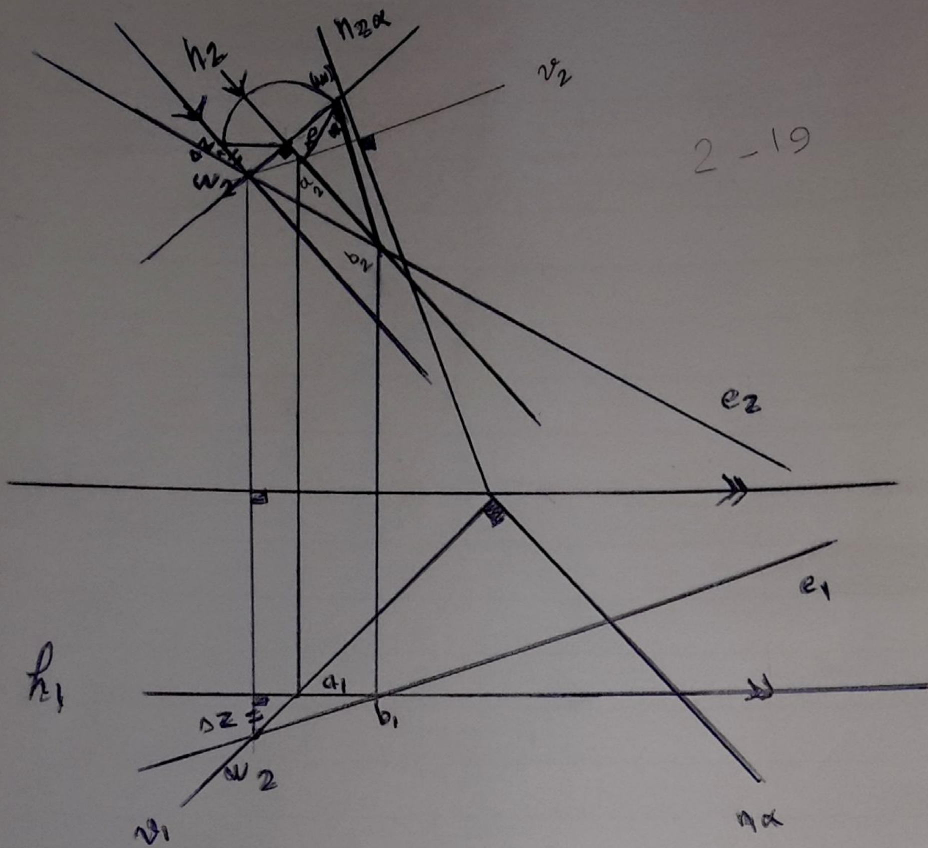






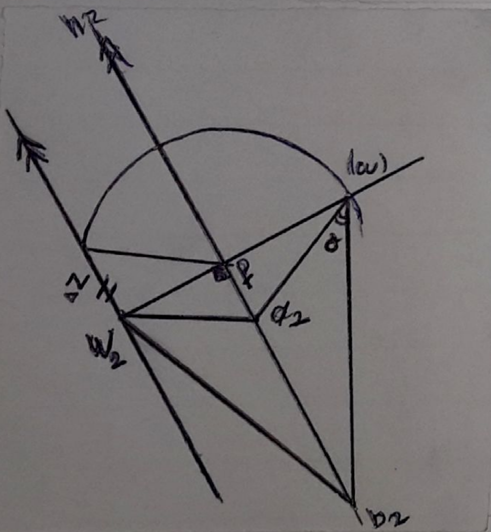






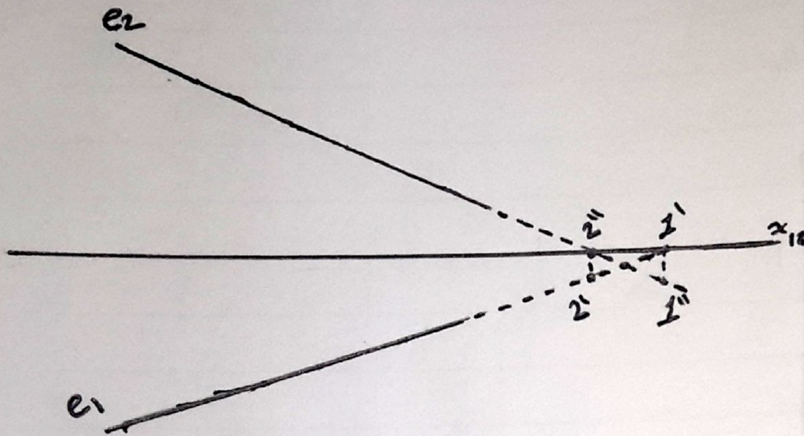
- نرسم من w_1 ارتفاع على h_1 بحيث البعد ΔZ
- نرسم من w_2 موازي لـ h_2 عليه البعد ΔZ
- نرسم من w_2 عمود على h_2 فيقطعه في f

نصل f بـ ΔZ فيكون نصف قطر الدائرة التي مركزها f
نرسم الدائرة حتى يقطع العمود من w_2 في (w_2)
نصل w_2 بـ a_2 و b_2 فينتج الزاوية α
فيكون $\beta = 90 - \alpha$



صورة مكبرة





★ المطلب الثالث :

نمد e_1 حتى خط الأرض $1'$
ثم نرسم خط تداعي حتى يقطع e_2
امتداده في $1''$ (النقطة الأولى)
وكذلك نمد e_2 حتى خط الأرض
في $2''$ ونرسم خط تداعي حتى e_1
في $2'$ فتكون نقاط الأثر $1''$ و $2'$

غير مطلوب البعد بينهما

المسألة الرابعة : [امتحان الفصل الأول 2009 - 2010 - 25 درجة

قسم هندسة القوى الميكانيكية]

لدينا المستوي التكيء $\alpha(n_1^\alpha, n_2^\alpha)$ علم فيه خط أثره الأول n_1^α والزاوية المحصورة بين خطي أثريه تساوي 45° والمستقيم الكيفي $E(e_1, e_2)$ والمطلوب:

1- ايجاد خط الأثر الثاني للمستوي α

2- ايجاد نقطة اختراق المستقيم e للمستوي α ولتكن k

3- ارسم مربعاً واقعاً في α وأحد أضلاعه يوازي خط الأثر الأول n_1^α وطول ضلعه $2cm$ ونقطة تلاقي قطريه هي نقطة اختراق المستقيم e للمستوي

4- انشاء هرم رباعي قائم ارتفاعه 6 وقاعدته المربع

الحل :

e_2

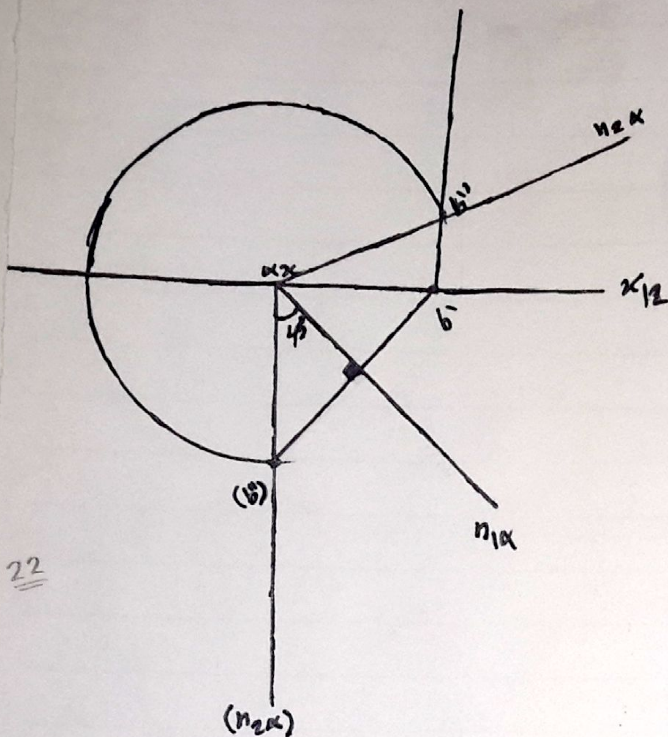
x_{12}

e_1

$n_1\alpha$

الرسمة الأصلية





نرسم n_2^α مائل على n_1^α بزاويه 45° ثم نعين عليه نقطة لا على التعيين و لتكن (b'') عمود على n_1^α حتى خط الأرض فيقطع خط الأرض في b' نرسم دائرة مركزها αx نصف قطرها [αx (b'')] فيقطع خط

تلاقي في b'' هي نقطة تنتمي لـ n_2^α لذلك نصل b'' بـ αx فيكون ذلك $n_2\alpha$



مسألة :

لدينا المستوي المتكئ α علم خط أثره الأول، والزاوية المحصورة بينه وبين المستوي الأول للإسقاط 45° والنقطة $O(O_1, O_2)$ واقعة في مستوي الإسقاط الأول.

والمطلوب :

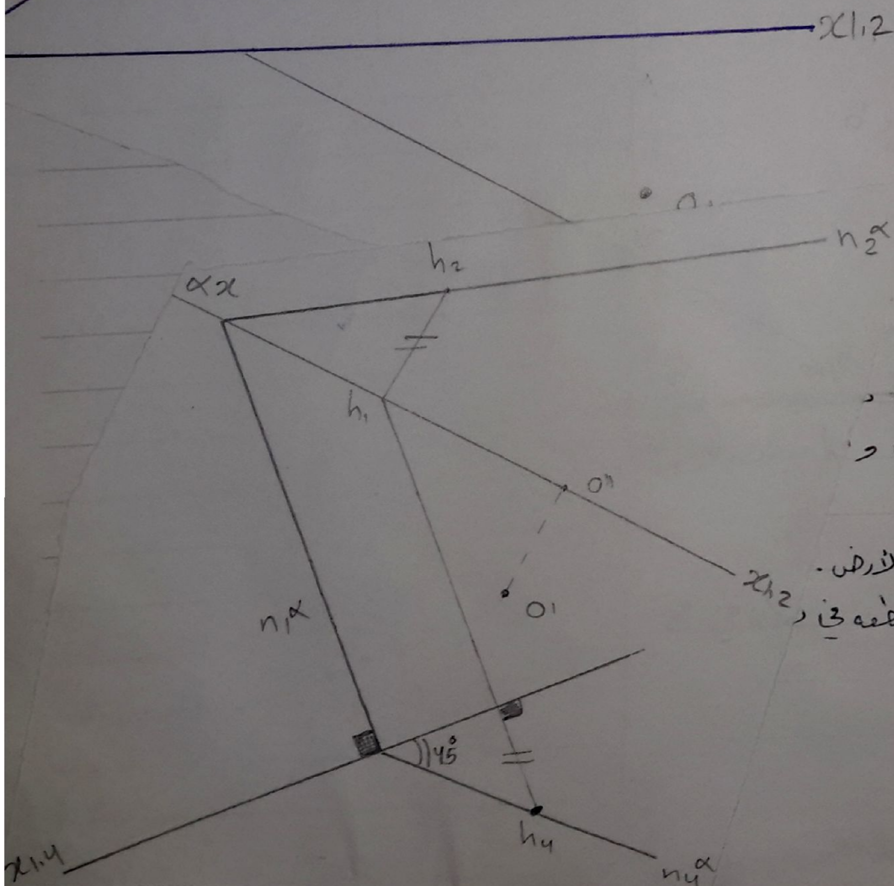
١- إيجاد خط الأثر الثاني لـ α، مسقط O الثاني [O''].

٢- انشاء مربع موجود في P_1، مركز ثقله O أحد أضلاعه عمود على n_1^α وأحد رؤوسه على n_1^α

٣- إنشاء الهرم مائل قاعدته المربع abcd ورأسه $S(S_1, S_2)$ علمت منه S_2 إذا علمت أن رأس الهرم يبعد عن مستوي الإ... الثاني 5cm

٤- إيجاد خط الأثر الأول للمستوي β المعلوم بخط أثره بحيث يكون $\beta \perp P_2$ وإيجاد المقطع الحقيقي الناتج للمستوي β.

٥- أوجد بعد S عن α.



الحل :

الطلب الأول :

٢)- إيجاد n_2^α

٥)- إيجا

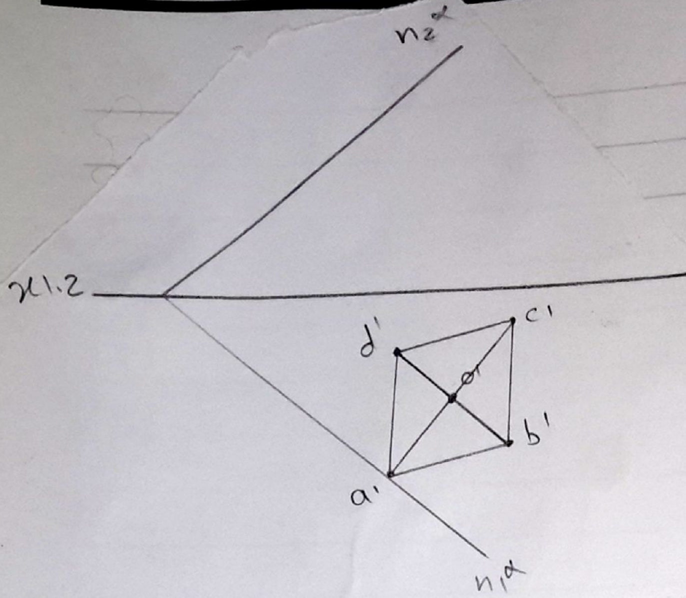
خطوات الحل :

١)- نرسم $x_{1,4}$ مستوي مساعد عمودي

٢)- نرسم مستقيم n_4^α يميل بزاوية 45°

٣)- نعين نقطة كيفية h_4 على n_4^α ونر
حتى يقطع خط الأثر الأفقي في h' نرسم من h' د
إلى $x_{1,4}$، فتكون تلك "h نصل بين αx و

* لإيجاد O'' : لدينا فرضاً O واقعة في :
P_1 ⟸ المسقط O'' يكون على خط الأرض.
نرسم خط تداعي من O' على $x_{1,2}$ حتى يقطعه في د



الطلب الثاني:

خطوات الحل:

لدينا فرضاً أحد أقطار عمودي على n_1^α ⟸

نرسم من o' عمود على n_1^α ليكون ذلك البعد هو

نصف قطر المربع عند $a'o'$ إلى c' بحيث أن $a'o' = o'c'$

نرسم من o' مستقيم يوازي n_1^α ونعين عليه b' ، d'

بحيث $o'b' = o'd' = o'c' = a'o'$

لأن المربع متوضع في ذلك المستوي فيكون مسقطه الحقيقة

الطلب الثالث:

لدينا المسقط S_2 نرسم منه خط تداعي ونعين عليه

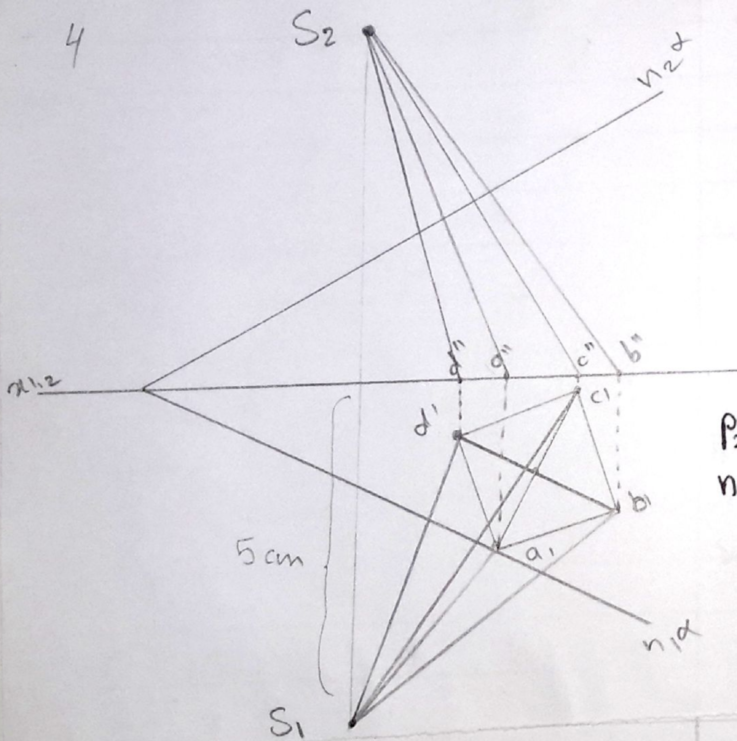
بعد $6cm$ من $x_{1,2}$ نحو الأسفل فتكون تلك S_1

نصل S_1 بـ d' ، c' ، b' ، a'

نرفع خطوط تداعي عن a' ، b' ، c' ، d' على $x_{1,2}$

فتكون تلك d'' ، c'' ، b'' ، a''

نصل S_2 بـ a'' ، d'' ، b'' ، a''

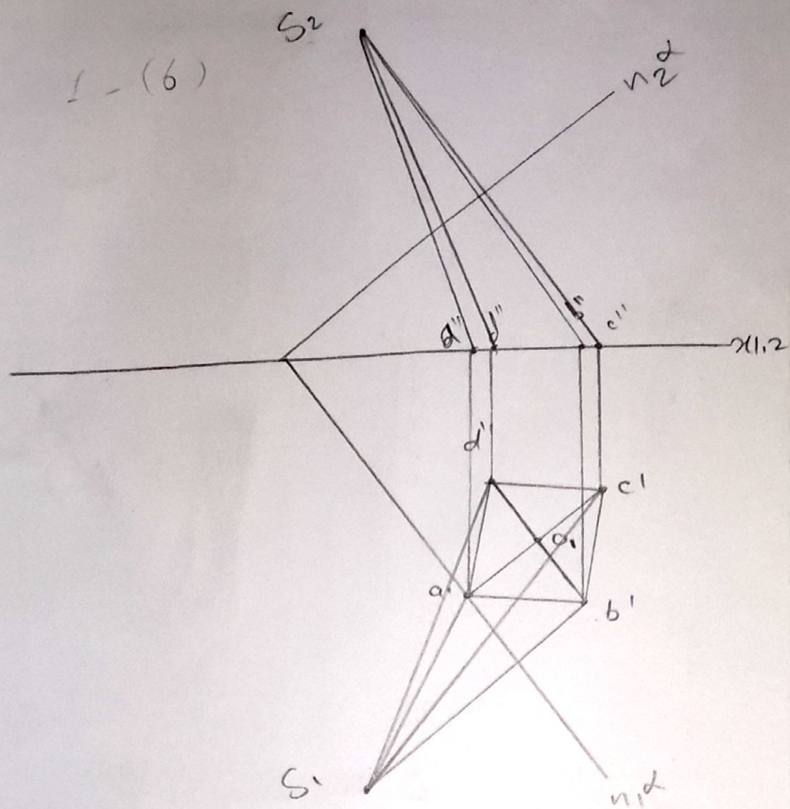


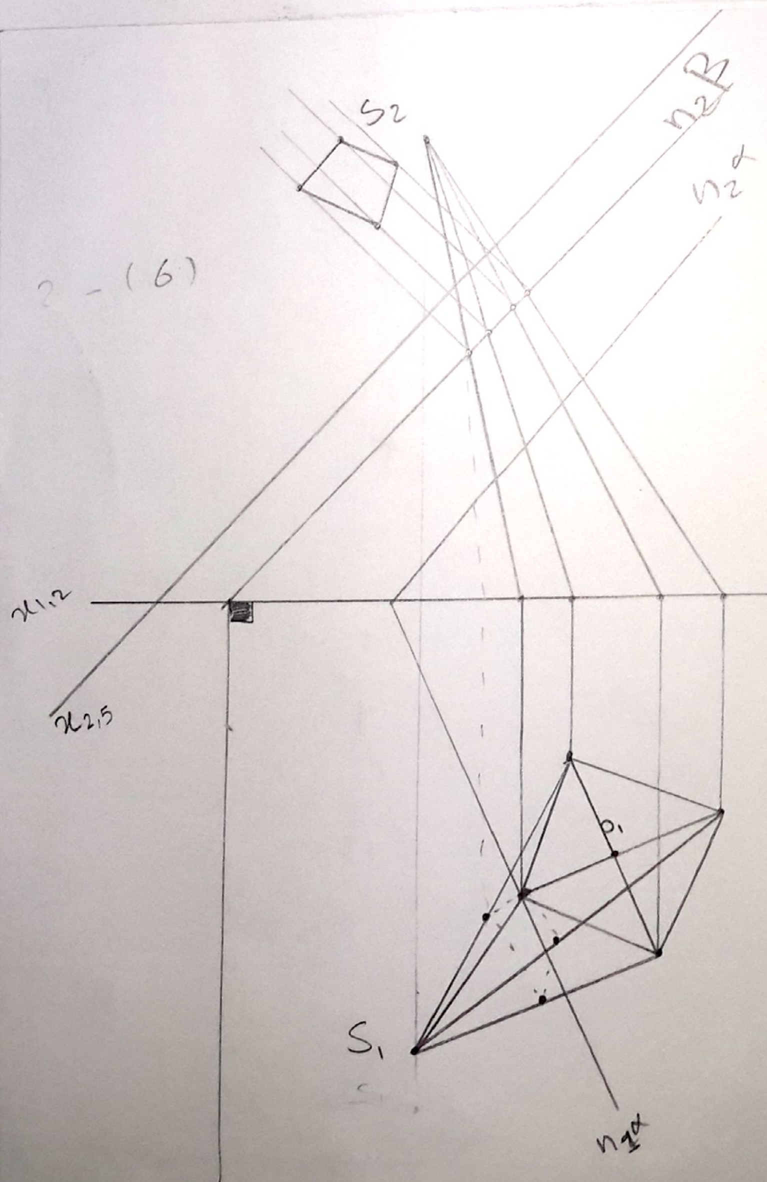
خطوات حل الطلب الرابع:

- لإيجاد n_1^β نرسم $\alpha\beta$ عمود على $x_{1,2}$ في P_1 لأن $P_2 \perp \beta$
- n_2^β يقطع الهرم في أربع نقاط، نرسم المستوي $x_{2,5} \parallel n_2{}^3$

ونرسم من نقاط تقاطع الهرم مع n_2^β خطوط تداعي ونعين النقاط حسب الأبعاد المبينة بالشكل فيتشكل لدينا أربع نقاط نصلها فيتشكل لدينا شكل رباعي.

(الرسمات في الخلف)


1 - (6)
S2
n2α
a''
d''
b''
c''
x1,2
d'
c'
o1
a'
b'
S1
n1α

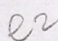

S2
n2β
n2α
2 - (6)
x1,2
x2,5
o1
S1
n1α

S_2 $n_2\alpha$ $x_{1.2}$ $n_4\alpha$ 45° S_1 $x_{1.4}$ S_4 S بعد S عن α

المطلب الخامس :

لدينا اسبقه ورسمنا $x_{1.4}$ و $n_4\alpha$
لذلك نوجد S_4 عن طريق رسم خط تداعي
من S_1 على $x_{1.4}$ يبعد نفس بعد S_2
عن $x_{1.2}$ فينتج S_4 ونرسم من S_4
عمود على $n_4\alpha$ فيكون ذلك بعد S
عن α

لم يتم رسم باقي الرسمة لأنها لا
تنفع بشيء!



مسألة (2)

لدينا المستوي ($n_1\alpha, n_2^\alpha$) α النازل الثاني المحدد بالمستقيم E (e_1, e_2)

المطلوب: (1) إيجاد خطي أثر α

(2) إيجاد خطي أثر β

(3) إيجاد الفصل المشترك α, β

(4) أوجد الزاوية الثنائية بين α, β

* الطلب الأول

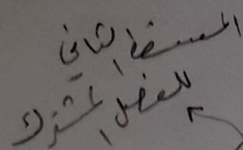
بما أن E مستقيم نازل ثاني ⟸ $n_2^\alpha \parallel e_2$

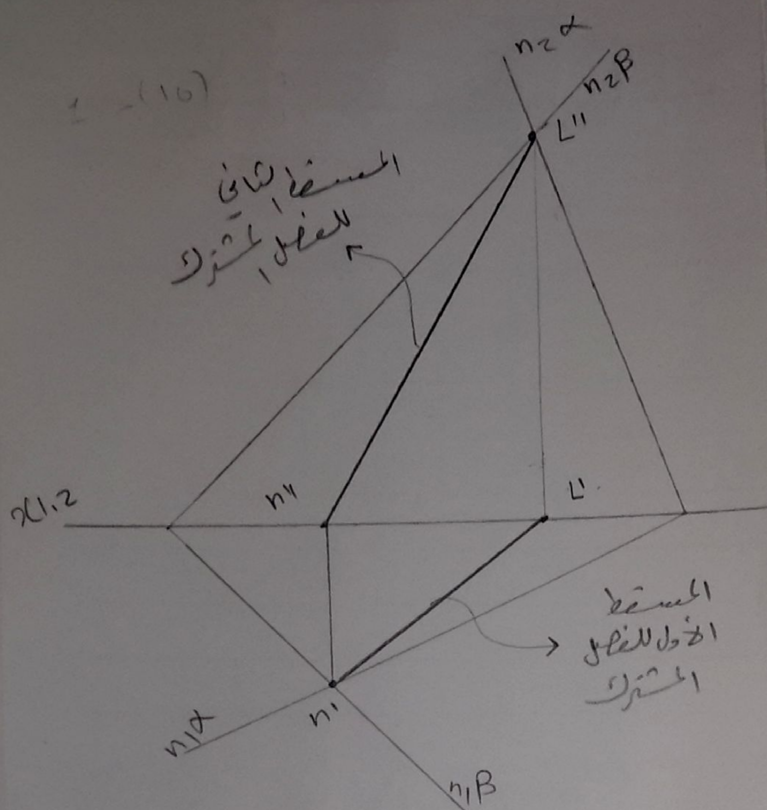
نوجد نقاط أثر المستقيم e ومنه نقطة الأثر في المستوي الثاني $1''$ فنرسم عامود على امتداد e_2 حتى يقطع خط الأرض في النقطة αx نصل αx بـ $2'$ (النقطة الأثر في المستوي الأول) ويكون ذلك $n_1\alpha$

الطلب الثاني

لدينا من الأصلي فقط $n_1\beta$ نرسم ($n_2\beta$) ندور بحيث تكون الزاوية بينهما $45°$ نعين نقطة كيفية هي (b) نرسم من (b) عمود على $n_1\beta$ حتى يقطع خط الأرض في نقطة تكون تلك b' نرسم من b' خط تدائي نرسم من αx و (b) دائرة نصف قطرها [$\alpha x, b$] تقطع هذه الدائرة خط التدائي المرسوم من b' في b''.

نصل b'' بـ αx فيكون ذلك $n_2\beta$





الطلب الثالث

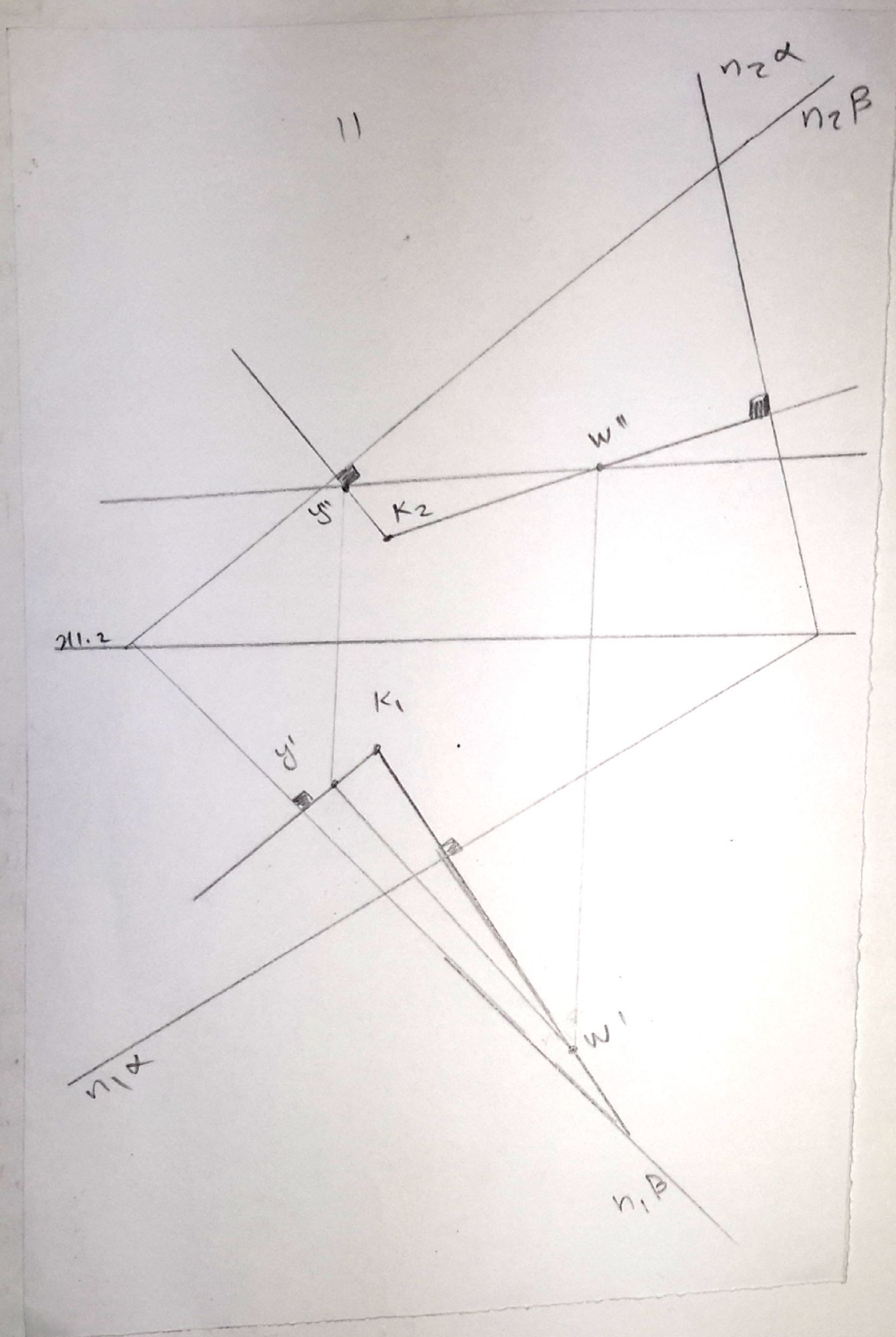
نرسم المستويين اما قدتم ايجاد خطوط الأثر جميعها افنلاحظ تقاطع خطوط الأثر في نقطتين هي h و L نرسم منهما خطوط تداعي على $x_{1.2}$ فينتج لدينا h' و L' نصل L' ب h' وهي المسقط الأول للفصل المشترك ا نصل L'' ب h'' وهي المسقط الثاني للفصل المشترك ا

الطلب الرابع

نرسم النقطة K نقطة كيفية (K' و K'') على خط تداعي نرسم من K' أعمدة على $n_1\alpha$ و $n_1\beta$ ونرسم من K'' أعمدة على $n_2\alpha$ و $n_2\beta$

نرسم h مستقيم رئيسي (h' // خط الأرض) يقطع الأعمدة في w' و y' نوجد w'' و y'' ونصل بينهما ونمدده نرسم من K'' ارتفاع على h'' قياسه (///) نرسم من K' موازي لـ w'y' ونعين عليه البعد (///) في النقطة رسمنا من K' عمود على w'y' ونعين عليه البعد ونصله بـ f فيكون (وترا) هو قطر دائرة نرسمها تقطع خط تداعي مرسوم من K' تكون تلك (K) نصل (K) بـ w' و y' فيكون الزاوية المكملة هي الزاوية الثانية

الرسمة في الخلف



11
$n_2\alpha$
$n_2\beta$
W''
y''
K_2
x1.2
K_1
y'
W'
$n_1\alpha$
$n_1\beta$

مسألة (3)

المستوي المتحرك α علم فيه $n_1\alpha$
والزاوية المحصورة بينه وبين المستوي
الأول 45° ولدينا O الواقعة على
منصف زاوية الرأس للمستوي ويبعد
O عن الرأس 5cm والمطلوب:

1) إيجاد خط الأثر الثاني

2) إنشاء مربع منتظم AB.CD
واقع في α والنقطة O مركز ثقله
وأحد قطريه عمودي على منصف زاوية
الرأس والرأسان المتعلقان بالقطر
يقعان على $n_1\alpha$ و $(n_2\alpha)$

المطلب الأول

خطوات الحل بالتفصيل

1) إذا طلب تعيين زاوية الرأس أولاً بذكرها نقوم بإيجاد (n_2^{α}) مدوراً وقام

أ) نأخذ نقطة لا على التعيين من n_2^{α} ولتكن I_2 نرسم منها عمود على خط الأرض فتلك I_1 نرسم منها عمود على $n_1\alpha$ ونحدد O

ب) نرسم دائرة مركزها $n\alpha$ ونصف قطرها $[\alpha n, I_2]$ حتى تقطع العمود في (I) نرسم من $n\alpha$ مستقيم إلى (I) ونحدد O فتلك (n_2^{α})

2) بعد إيجاد (n_2^{α}) نرسم منصف الزاوية بين n_2^{α} و(n_2^{α}) وليكن W_1 نرسم منصف الزاوية بين n_1^{α} و $x_{1.2}$ وليكن W_2 ونرسم منصف الزاوية بين n_2^{α} و $x_{1.2}$ وليكن W_3

3) نعين O تبعد عن $n\alpha$ 5cm وواقعة على W_1 نرسم من O عمود على W_1 (قطر المربع) حتى يقطع ذلك العمود $n_1\alpha$ و($n_2\alpha$) في a' و(C_2)

$O(C_2) = Oa' = O(b_2) = O(d_2)$

بذلك قد نكون رسمنا المربع والآن نرجع المربع بمسقطيه

4) نرسم من (b_2) عمود يقطع $n_1\alpha$ في R' وعمود يقطع ($n_2\alpha$) في (1_2)

نرسم من (d_2) عمود يقطع $n_1\alpha$ في G' وعمود يقطع ($n_2\alpha$) في (E_2)

نرسم من (1_2) و (C_2) و (E_2) دوائر مركزها $n\alpha$ حتى تقطع تلك الدوائر $n_2\alpha$ في 1_2 و C_2 و E_2

بما أن R' ، G' ، a' واقعة على $n_1\alpha$

⟸ فمساقطها الثانية على خط الأرض أي نرفع منها خطوط تداعي

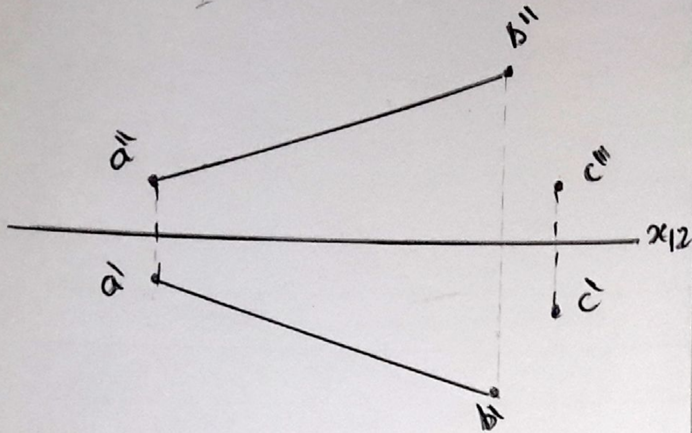
نصل 1_2 بـ R'' ⟸ نقطة التقاطع مع W_3 هي b_2

نصل E_2 بـ G'' نقطة التقاطع مع W_3 هي d_2

c - إنشاء عمود من نقطة على مستقيم:

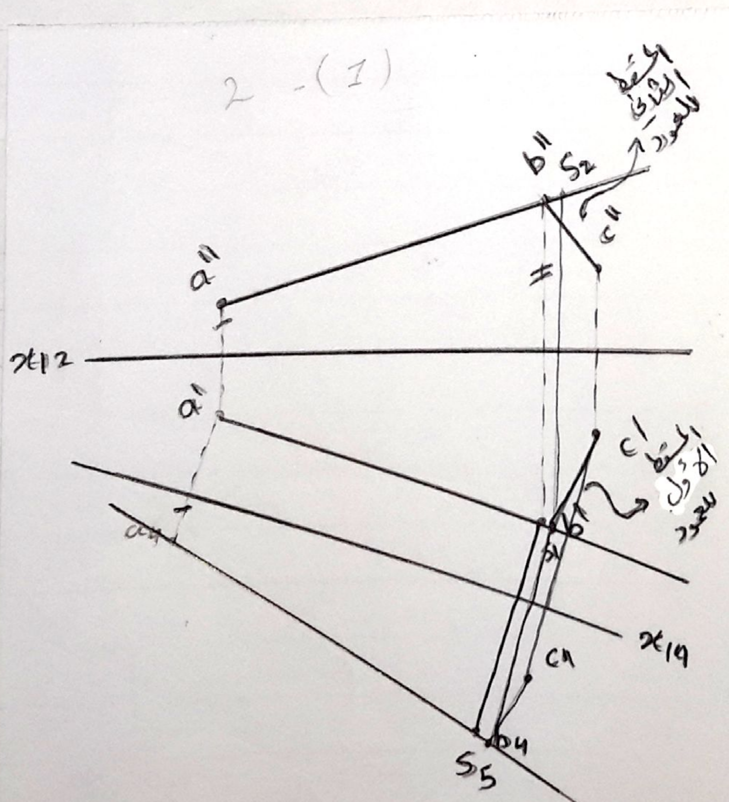
سؤال:

أوجد أقصر بعد من c إلى AB

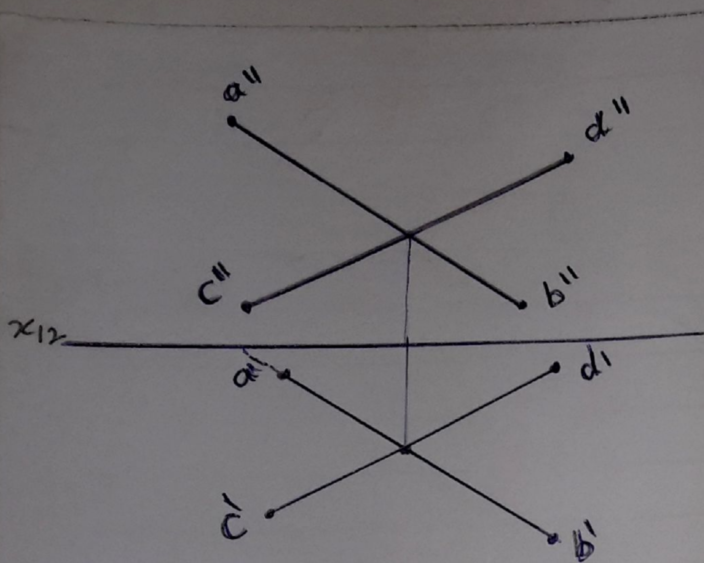


الحل:

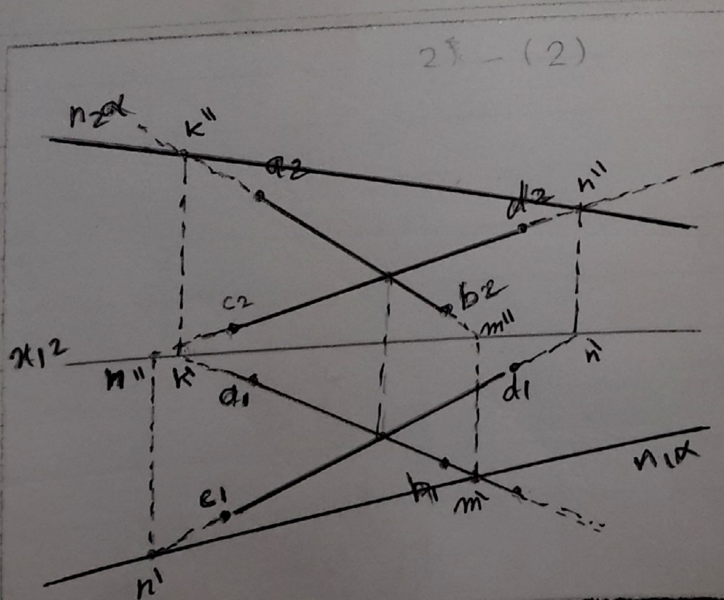
نرسم $x_{1.4}$ مستوي مساعد يوازي a'b'. نرسم خطوط تداعي من a', b' على $x_{1.4}$ ونحدد الأبعاد الواقعة في المستوي الثاني فيكون a_4, b_4 وكذلك c_4
نرسم من c_4 عمود على $a_4 b_4$ فيتقاطع في s_5 نوجد s_1 و s_2 بخطوط التداعي فنصل c' بـ s_1 و c'' بـ s_2



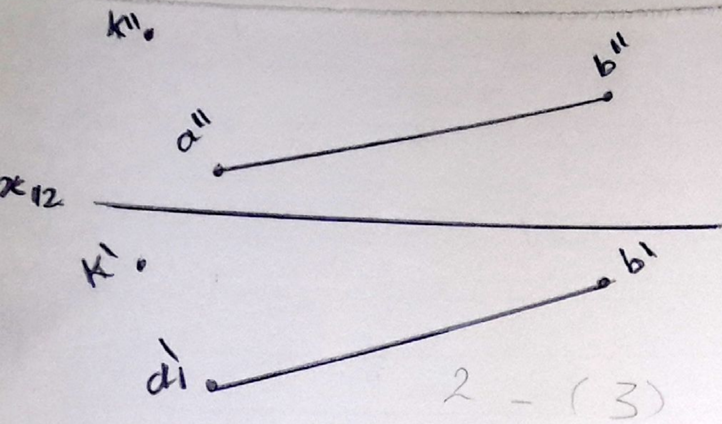
2) لدينا المستوي المحدد بالمستقيمين المتقاطعين AB و CD
والمطلوب: إيجاد خطي أثر هذا المستوي



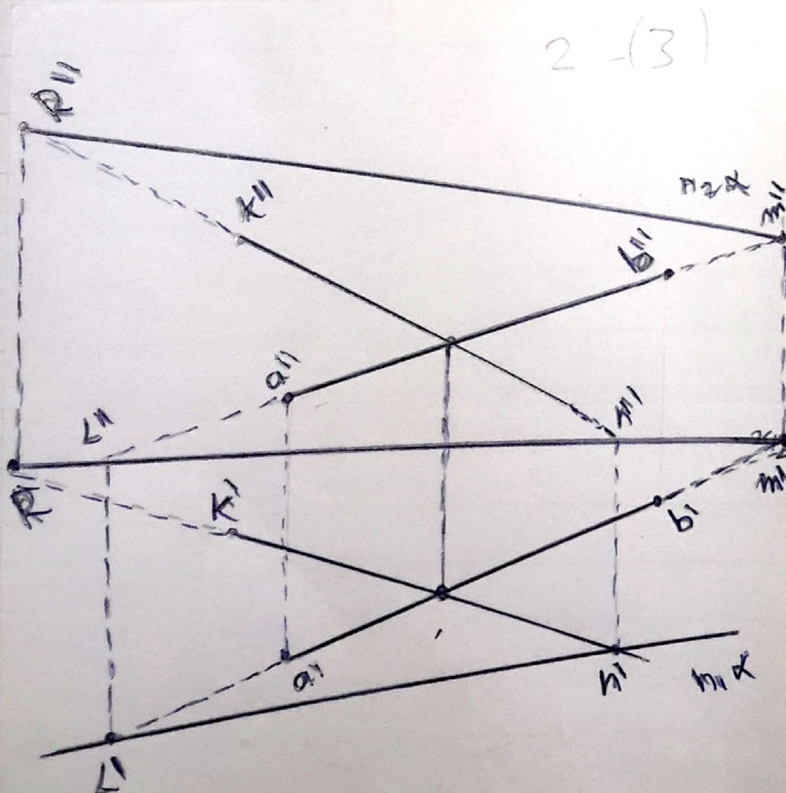
الحل:
نمدد كل مستقيم حتى يقطع خط الأرض في نقطة نرسم منها خط نداء يقطع امتداد مسقطه الآخر في نقطة فيتشكل لدينا 4 نقاط نصل كل نقطتين واقعتين في نفس المستوي و بذلك يتشكل لدينا خطي الأثر



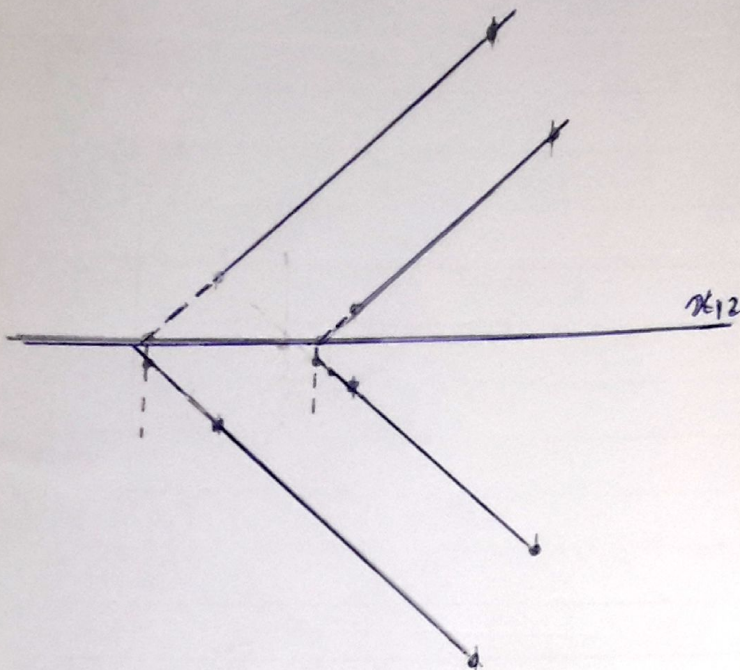
3 - لدينا المستوي المحدد بالمستقيم ab والنقطة k
والمطلوب ايجاد خطي أثر هذا المستوي :

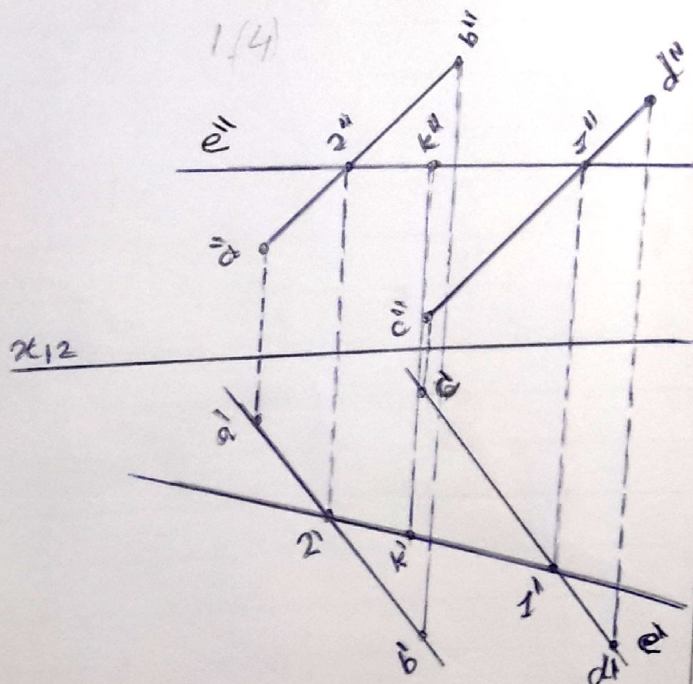


الحل:
نرسم من k'' مستقيم كيفي
يقطع a''b'' في g'' نرسم
منها خط تدابي يقطع a'b'
في g' ثم نصل g' ب k
فيتشكل المسقط الثاني لذلك
المستقيم وبذلك يكون لدينا
مستقيمات (لوجد الحل
المشترك حسب خطوات
المسألة السابقة)



4 - لدينا المستوي المحدد بالمستقيمين المتوازيين ab و cd ولدينا النقطة k الواقعة في المستوي فإذا علمت المسقط الثاني للنقطة k أوجد المسقط الأول

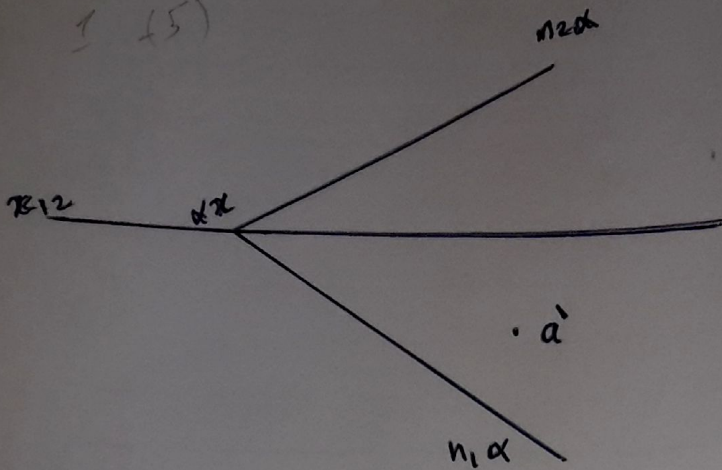




نرسم من k'' مستقيم كيفي يقطع $a''b''$ في $(2'')$ و $c'd'$ في $1'$

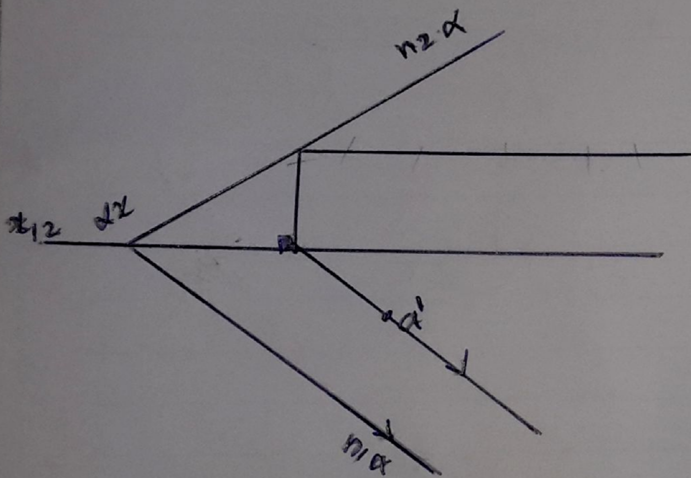
نوجد مساقط $(2'')$ و $(1'')$ على π_1 فينتج $1'$ و $2'$

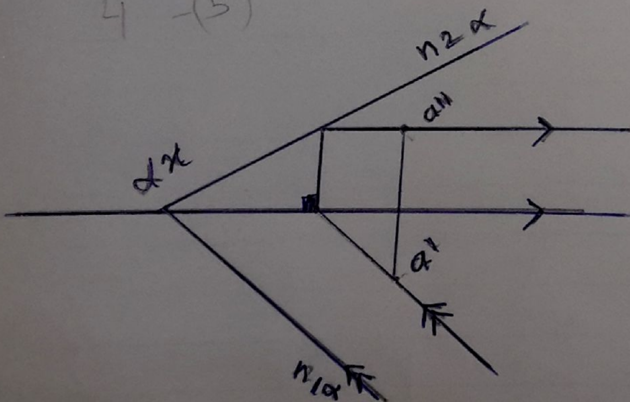
نصل بينهما ونرسم من k'' خط تداعي يقطع $1'$ و $2'$ في نقطة k'



لدينا المستوي المتكئ $\alpha(n_1, n_2)$ الذي علم بدلالة خطي أثره والنقطة a واقعة في المستوي α علم مسقطها الأول والمطلوب: أوجد مسقطها الثاني.

نرسم من a' موازٍ لخط الأثر $n_1\alpha$ ثم نرسم خط تداعي ليقطع $n_2\alpha$ ثم نرسم موازٍ لخط الأرض حتى يقطع خط التداعي المنشأ من a' فتكون هي النقطة a''





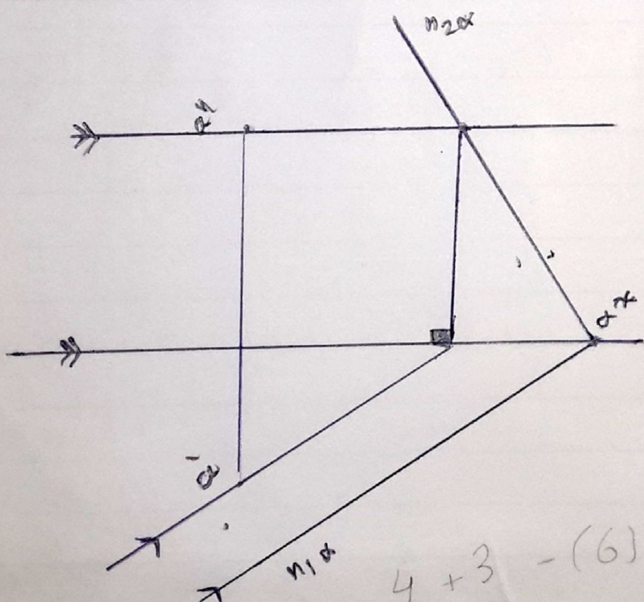


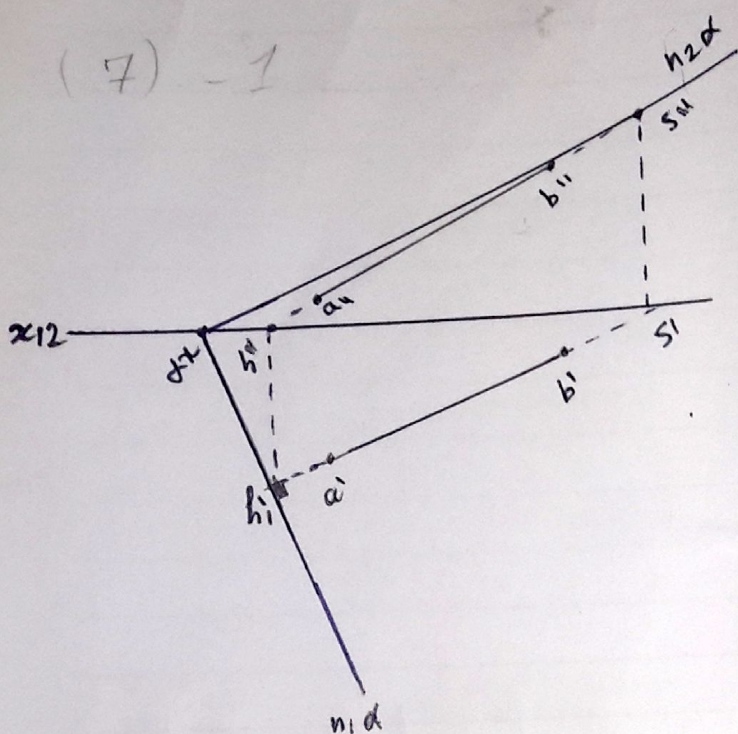
لدينا المستوي $\alpha(n_1, n_2)$ علم منه خط أثره الأول n_1^α النقطة a تقع في هذا المستوي ، النقطة a علمت مسقطيها أوجد n_2^α

الحل: نرسم من a' موازٍ لخط الأثر n_1^α حتى يقطع خط الأرض

نرسم من نقطة تقاطعه مع خط الأرض خطاً تداعياً حتى يقطع المستقيم الموازي لخط الأرض المرسوم من a'' في نقطة

نصل بين تلك النقطة و αx فنحصل على n_2^α





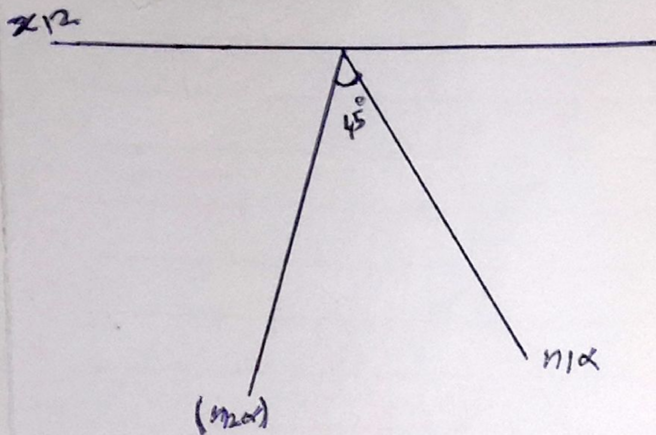
لدينا فرضاً AB مستقيم
نازل أول أي مسقطه الأول
عمود على مع الأثر
$\Leftarrow$ h_1^α $\perp$ امتداد $a'b'$

نرسم نقاط أثر $a'b'$ و $a''b''$
ينتج لدينا نقطتين h' و S''
نرسم من h' عمود على امتداد $a'b'$
حتى يقطع x_{12} في $\alpha(x)$
من αx نصل إلى S''
كي يكون n_2^α

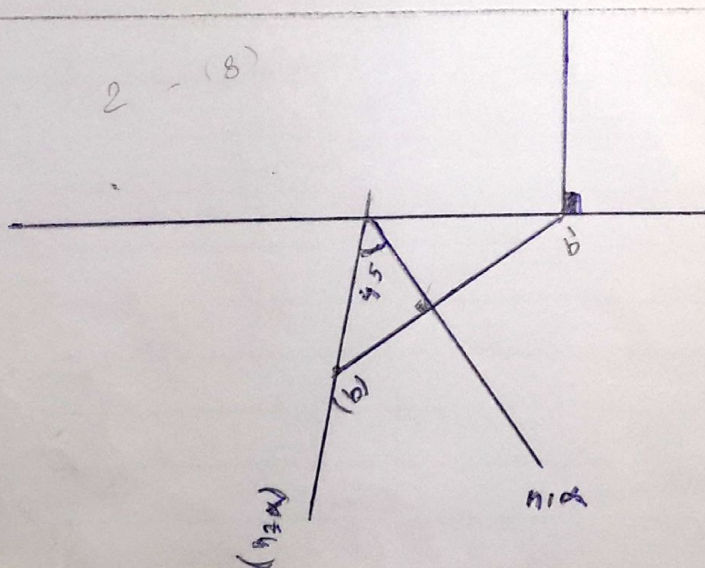
لدينا المستوي α المعلوم بخطا أثره الأول والزاوية المحصورة بين خطي أثره هي $45°$ أوجد خطا أثره الثاني :

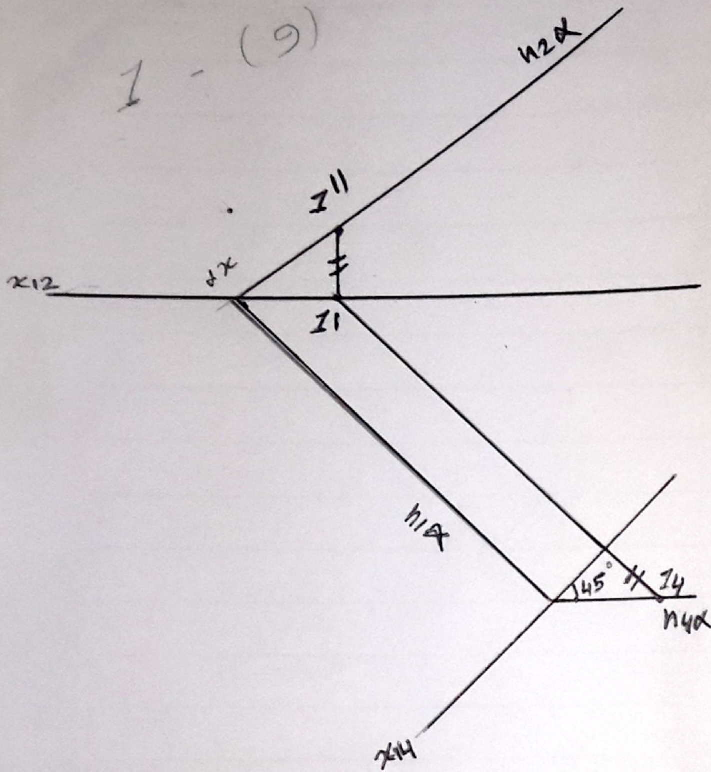
1- لدينا h_1^α نرسم من α_x مستقيم يشكل مع h_1^α زاوية $45°$ وليكن (h_2^α) مرتاله أي (مدور) ، نعين على (h_2^α) نقطة لا على التعيين ولتكن (b'') مدوره نرسم منها عمود على h_1^α حتى تقطع x_{12} إن نقطة تقاطع العمود مع x_{12} هي b' لأن (b'') واقعة على خط الأثر (h_2^α) فيكون مسقطها الآخر على خط الأرض

وبما أنها تدور حول h_1^α لذلك أخذنا عمود



نرسم من b' عمود





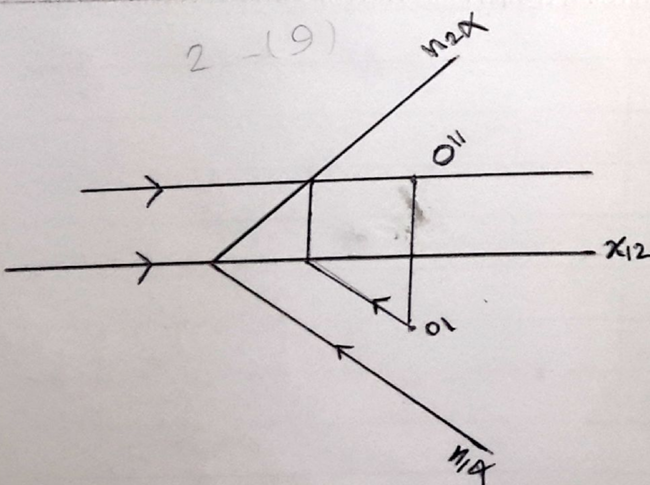
لإيجاد $n_2\alpha$

نرسم مستوى مساعد عمودي على n_1^α

نرسم مستقيم يشكل زاوية 45° ويكون n_4^α نحدد عليه نقطة لاعلى التعيين ولتكن (1_4) نرسم خط تداعي حتى x_{12}

نرسم عمود على x_{12} نحدد عليه البعد ثم نصل αx بذلك النقطة $1''$

فيتكون $n_2\alpha$



لإيجاد O''

نرسم من O' موازٍ لخط الأثر n_1^α حتى خط الأرض

نرسم خط تداعي حتى n_2^α

ومن نقطة التقاطع نرسم موازٍ لخط الأرض

حتى يقطع خط التداعي المرسوم من O' فتتكون O''

